

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08298756 A**

(43) Date of publication of application: **12.11.96**

(51) Int. Cl

**H02K 15/085**

**H02K 3/28**

(21) Application number: **07100938**

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(22) Date of filing: **25.04.95**

(72) Inventor: **MIYAZAKI HIROSHI**

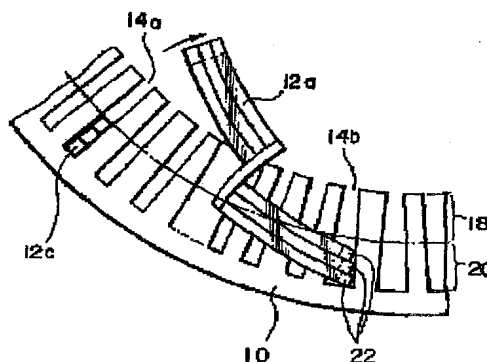
**(54) MANUFACTURE OF STATOR FOR MOTOR AND STATOR CORE**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To reduce the burden of an operator by a method wherein a coil piece which has been already inserted is not deformed or its deformation amount is reduced in a method in which a plurality of coil pieces which have been formed in advance to be coil-shaped are inserted sequentially into slots at a stator core so as to manufacture a stator.

**CONSTITUTION:** When a new coil piece 12c is inserted into an outer circumferential layer 20 at the inner part of a coil piece 12a which has been inserted into an inner circumferential layer 18 at a slot 14a in advance, it is required to lift up the coil piece 12a. At this time, a plurality of flat-type conductors 22 at remaining sides inside a slot 14b at the coil piece 12a are turned respectively, and the deformation of the coil piece 12a is reduced.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



特開平8-298756

(43) 公開日 平成8年 (1996) 11月12日

(5) Int. Cl.<sup>4</sup>  
H 0 2 K 15/085  
3/28

識別記号 庁内整理番号 F 1  
H 0 2 K 15/085  
3/28

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平-100938

(71) 出願人 000003207

(22) 出願日 平成7年 (1995) 4月25日

(72) 発明者 トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地  
宮崎 寛  
愛知県豊田市トヨタ町番地 トヨタ自動車株式会社内

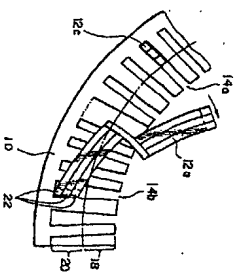
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 発明の名称 モータのステータ作製方法およびステータコア

(57) 要約

【目的】 ステータコアのスロットに、予めコイル形状に形成された複数のコイルピースを順次挿入してステータを作製する方法において、すでに挿入されているコイルピースを変形させないかまたは変形量を小さくして、作業者の負担を軽減する。

【構成】 先にスロット14aの内周壁18に挿入したコイルピース12aの奥の外周壁20に新たなコイルピース12cを挿入するときに、先のコイルピース12aを引き起こす必要がある。このとき、コイルピース12aのスロット14b内に残る辺の複数の平滑導線22が、各々回転してコイルピース12aそのものの変形を減少させる。



【請求項1】

モータのステータコアのスロット内に、導線が複数回巻かれて予めコイル形状に形成されたコイルピースを、前記ステータコアの複数のスロットに円周方向に順次挿入するステータの作製方法であって、前記コイルピースの一端を前記スロットの内外側の壁である外周壁に挿入し、他端をコイルピース挿入部の所定枚数のスロットの前記外周壁の内側の内周壁に挿入し、コイルピースが外周壁の先に挿入されているスロットの外周壁に他のコイルピースを挿入する際、前記先に挿入されているコイルピースの他端をその他端が挿入されているスロットの外周壁内において回転させて当該コイルピース全体を引き起こし、前記他のコイルピースの一端をスロット外周壁に割り込み挿入するステータの作製方法。

【請求項2】 請求項1に記載のステータ作製方法に用いられるステータコアであって、コイルピースが前記外周壁内で回転するスロットの少なくとも外周壁部分は、他のスロットの幅より広く形成されていることを特徴とするステータコア。

【請求項3】 モータのステータコアのスロット内に、導線が複数回巻かれて予めコイル形状に形成されたコイルピースを、前記ステータコアのスロットに挿入するステータの作製方法であって、前記ステータコアが2分割された形状であるステータコア分割ピースを形成する工程と、前記ステータコア分割ピースの各々のスロットに、前記コイルピースの辺を挿入し、このときコイルピースを挿入するスロットがひとつの場合においては、当該コイルピースの他端の辺を挿入するステータコア分割ピースから突出させたステータ分割ピースを作製する工程と、

前記コイルピースの未挿入の辺を他方のステータコア分割ピースのスロットに挿入しつつ、ステータコア分割ピースを接合してステータを形成する工程と、を含むことを特徴とするステータコアの作製方法。

【請求項4】 請求項3に記載のステータコアの作製方法であって、前記ステータコア分割ピースを形成する工程は、

ステータ断面形状に形成された複数の磁性鋼板を所定の厚さに積層する工程と、

前記磁性鋼板を一枚ずつ2分割する工程と、前記2分割された磁性鋼板を先に積層された鋼板に再び積層し、前記ステータ分割ピースを形成する工程と、を含むことを特徴とするステータコアの作製方法。

【請求項5】 請求項3または4に記載のステータコアの作製方法であって、前記ステータコア分割ピースを接合する工程は、各々のステータコアの互いに接合する面に設けられた位置合わせ凹部と位置合わせ凸部を噛み合わせ接合することを特徴とするステータコアの作製方法。

【請求項6】

請求項3ないし5のいずれかに記載のステータコアの作製方法であって、さらに、一方のステータコア分割ピースの内面に固定され、他方のステータコア分割ピースのスロットに方向する位置に位置決め形成された仮め治具の前記仮配置溝溝に前記コイルピースの未挿入の辺を挿入する工程を含み、前記ステータを形成する工程は、ステータ分割ピースを接合する際に前記仮配置溝溝内のコイルピースの辺を当該溝溝からスロット内に移動させて挿入する工程を含むことを特徴とするステータコアの作製方法。

【請求項7】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、モータのステータの作製方法に関し、特に導線が予めコイル形状に形成されたコイルピースをステータコアのスロットに挿入してステータを作製する方法およびこの方法に用いられるステータコアに関する。

【0002】

【従来の技術】 モータにおいて回転磁界を形成するためステータは、磁性材料からなる円筒形状のコアの内周に四山形円筒方向に交互に配置され、その凹部に導線が配置され、凸部を差回する構成を有している。この凹部がスロット、凸部が磁極、さらに差回された導線がコイルとなる。導線はコアの円筒内側に巻回する必要があるため作業性が悪く、またスロット内には高い磁束密度で導線を巻回する必要があるため、従来より様々な導線の巻回の方法が提案されている。

【0003】

この方法のひとつに予め導線をコイルの形状に形成したコイルピースを作製し、これをステータコアのスロット内に順次挿入していく方法がある。図19および図20は、このようなステータの作製方法を説明するための図である。円筒の内側に、円筒の軸に平行に設けられた凹部と凸部が円筒方向に交互に配置されている。この凹部がステータのスロット2、凸部が磁極3となる。このスロット2に予め所定の形状に形成されたコイルピース4を挿入する。図に示すように、コイルピース4は、断面が円筒の平滑導線を略六角形に3回巻回して形成されており、方向する1対の辺が所定の間隔を開けてスロット2に挿入されている。図に示すように、コイルピース4のひとつの辺4aがスロット2aの内側の壁である内周壁5に位置し、辺4aに反対する辺4bは3スロット間隔を開けたスロット2bの外側の壁である外周壁6に挿入されている。このコイルピース4を順次スロットに挿入する。次に挿入されるコイルピース4は、その一端が、図20においてスロット2aの右側のスロット2cの内周壁5に、他端がスロット2dの外周壁6に挿入されている。これを順次繰り返して挿入し、全てのスロット2にコイルピース4を挿入して樹脂または接着剤でコイルピース4を固定してステータが完成す。

る。

[00041]

[発明が解決しようとする課題] 前述のようなステータの作業方法において、最後に挿入する4つのコイルピース4に關して、外周層に一方の辺を挿入する際、コイルピースを組み付け初期においてすでに内周層5に挿入されている辺を一度引き起こして、この辺の下に割り込ませるようして挿入する必要があった。この作業は機械が困難で、作業員が力で行わなければならない。導線を曲げるのにかなりの力を要するので、重作業となり作業員の負担が増加するという問題があった。また、ロータの内周側に作業員が手を入れて作業を行うことになり、これも無理な姿勢になりやすく作業性を悪化させる。

[00051] また、導線を曲げて再度伸ばすので、被覆が損傷しやすくてコイルの絶縁性が低下するという問題があった。

[00061] 本発明は前述の問題点を解決するためになされたものであり、コイルピースの挿入作業が容易にでき、導線の被覆の損傷を低減することができ、ステータの作業方法およびステータを提供することを目的とする。

[00071]

[課題を解決するための手段] 前述の目的を達成するために、本発明にかかるステータの作業方法は、ロータのステータコアの入口内に、導線が複数回挿入されて予めコイル形状に形成されたコイルピースを、前記ステータコアの複数のスロットに円周方向に順次挿入するステータの作業方法であって、前記コイルピースの一端を前記スロットの外側の層である外周層に挿入し、他端をコイルピース挿入部の所定位置後方のスロットの前記外周層の内側の内周層に挿入し、コイルピースが外周層に先を挿入されているスロットの外周層に他のコイルピースの他端をその他端が挿入されているスロットの外周層内において回転させて当該コイルピース全体を引き起こし、前記他のコイルピースの一端をスロット外周層に割り込み挿入するものである。

[00081] また、前記のステータ作業方法に用いられるステータコアは、コイルピースが前記外周層内で回転するスロットの少なくとも外周層部分は、他のスロットの幅より広く形成されているものである。

[00091] さらに、本発明にかかる他のステータの作業方法は、ロータのステータコアの入口内に、導線が複数回挿入されて予めコイル形状に形成されたコイルピースを、前記ステータコアのスロットに挿入するステータの作業方法であって、前記ステータコアが2分割された形状であるステータコア分割ピースを形成する工程と、前記ステータコア分割ピースの各々のスロットに、前記コイルピースの辺を挿入し、このときコイルピース

を挿入するスロット及びひとつの場合においては、当該コイルピースの他端の辺を未挿入の状態でステータコア分割ピースから突出させたステータコア分割ピースを形成する工程と、前記コイルピースの未挿入の辺を他方のステータコア分割ピースのスロットに挿入しつつ、ステータコア分割ピースを接合してステータコアを形成する工程とを含んでいる。

[00101] さらに、前記ステータコア分割ピースを形成する工程は、ステータコア断面形状に形成された複数の磁性導線を所定の厚さに積層する工程と、前記磁性導線を一枚ずつ2分割する工程と、前記分割された磁性導線を先に積層された順序に再び積層し、前記ステータコア分割ピースを形成する工程と、を含むものとする。

[00111] さらに、前記ステータコア分割ピースを接合する工程は、各々のステータコアの互いに接合する面に設けられた位置合わせ凹部と位置合わせ凸部を噛み合わせ接合する工程とすることもできる。

[00121] さらに、前記のステータコア分割ピースを接合してステータコアを形成する方法において、一方のステータコア分割ピースの外周面に固定され、他方のステータコア分割ピースの入口内に対して位置に依り配向が形成された仮止め治具の前記位置に前記コイルピースの未挿入の辺を挿入する工程を含み、前記ステータコアを形成する工程は、ステータコア分割ピースを接合する際に前記仮止め治具の位置に前記コイルピースの未挿入の辺を挿入する工程を含むものとする。

[00131]

[作用] 本発明は以上のような構成を有しており、前に挿入されているコイルピースを引き起こす時に、このコイルピースの外周層に挿入されている導線が当該外周層の中で回転するようにしたので、コイルピースの変形量が少なくなり、作業員の負担の軽減となる。また、このように引き起こし作業の対象となるコイルピースが挿入されているスロットの外周層部分は、他のスロットに対して幅を広くすることにより、この外周層部分で導線が回転しやすくなり、作業員の負担を軽減することができ

[00141] また、円筒形のステータコアを周方向に分割した形状であるステータコア分割ピースにコイルピースを挿入してステータコア分割ピースを形成し、これを接合する方法において、コイルピースの引き起こし作業がなくなるので、作業員の負担を軽減し、導線の被覆の損傷を低減することを可能にする。

[00151] さらに、ステータコア分割ピースを形成する工程において、ステータコア断面形状に形成された磁性導線を積層し、この磁性導線を一枚ずつ分割し、先に積層された順番を崩さないようにして再び積層するようにしたことにより、各コイルピースの積層厚さに違いが生

じることを防止することができ。

[00161] さらに、ステータコア分割ピースの接合面に位置合わせ用の凹部を設け、これによって位置合わせを行い分割ピースを接合することによって、導線が位置合わせが行われ、位置精度の低下による磁性抵抗の増加を防止することができ。

[00171] さらに、ステータコア分割ピースから突出したコイルピースの未挿入部分を仮止め治具に固定して、そこから相手側の分割ピースのスロットに移動させることにより、より容易に接合作業を行うことができる。

[00181]

[実施例] 以下、本発明にかかる好適な実施例を図面を従って説明する。

[00191] 図1は、第1の実施例のステータの作業方法の説明図であり、ステータコア10にコイルピース12のいくつかを挿入した状態が示されている。ステータコア10は、円筒の内面にその軸方向に伸びる凹部および凸部が、円周方向に交互に配置された形状であり、ステータコア完成時には凹部はスロット14となり、凸部は磁性導線16となる。コイルピース12は、従来の技術に示したコイルピースと全く等しい構成を有している。そして、最初に挿入されたコイルピース12aの底六角形状の一端がスロット14aの外周層18に配置され、この辺に対して向する辺が、スロット14aから所定のスロット数離れたスロット14bの外周層20に配置されている（ここで、スロットやコイルピースのようは複数存在する構成の全体を指す場合は添字なしでスロット14aなどとし、特定のスロットやコイルピースを指す場合は添字をつけてスロット14aとして以後記載する）。2番目に挿入されるコイルピース12bは、最初のコイルピース12aの図中右側のスロット14cの右側の内周層18に一端が挿入され、他端がスロット14dの右側のスロット14dの外周層20に挿入される。このようにして、図2コイルピース12が挿入される。

[00201] コイルピース12をステータコア10の円周方向に順次挿入していくと、終りの方で挿入されるいくつものコイルピースは、すでにスロットの内周層18に挿入されているコイルピースのスロットから引き出して、内周層18の奥にある外周層20に割り込み挿入する必要がある。最初に挿入されたコイルピース12aの一端は、スロット14aの内周層18に挿入されているので、このスロット14aの外周層20にコイルピース12cの一端を挿入する際にコイルピース12aが邪魔になる。よって、図2に示すように、一旦挿入されていたコイルピース12aの一端をスロット14aから出して矢印のように引き起こし、コイルピース12cの一端をスロット14aの外周層20に挿入する。

[00211] このとき、本実施例においては、コイルピ

ース12aを構成する一本の平滑導線22がスロット14b内で回転し、導線の塑性変形量を減じている。図3は、コイルピース12aを引き起こす前の状態から、引き起こして、さらに元に戻す間でのスロット14b内での平滑導線22の移動が示されている。引き起こす前の状態が図3(a)に示されており、平滑導線22は線長の状態で詰められている。この状態で平滑導線22の寸法は、底辺a、高さbである。また、スロット14bの幅は開口部が狭く(w<sub>s</sub>)、底部が広く(w<sub>b</sub>)形成されている。したがって、スロット14bの断面形状は底辺が近い台形であるが、図3(b)の幅が、先端より底辺幅が狭くならない限り、磁性導線16の幅が、w<sub>s</sub>と底辺の幅w<sub>b</sub>はこの範囲で設定されている。そして、コイルピース12aの引き起こしが始まると、図3(b)、(c)のように、スロット14bの外周層20で平滑導線22が回転する。そして、後から割り込むコイルピースの挿入が終わると、再び図3(a)の状態に戻ると、平滑導線22がスロット14b内で回転すると、そのときの最大幅は導線22の対角線である(a<sup>2</sup>+b<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup>である。したがって、外周層20の幅は前記の寸法(a<sup>2</sup>+b<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup>であることが望ましい。

い。

[00221] 以上のように、コイルピース12の引き起こしが行われるスロット14は、始めにコイルピースが挿入される所定位置であり、この所定位置はコイルピース12のスロットに挿入される2辺の間の対角線の断面形状を前記の台形としておけば良く、他のスロット14の断面形状は長方形でもかまわない。また、図4に示すように、スロット24の外周層26と内周層28の層変化えて、外周層28の幅を大きくし、この部分で平滑導線が回転できるようにしても良い。さらに、図5に示すように引き起こし対象となるコイルピースが挿入されるスロット30を増幅の幅より広く形成しておき、コイルピースの組み付けが全て終了した時点で、スベサ32を挿入し隙間を埋めるように構成することもできる。

[00231] 次に、第2の実施例について説明する。図6には、本実施例にかかるステータの作業方法の断面形状が示されている。(a)のように、ステータの断面形状と同一の形状を有し、所定の厚さの円筒状の磁性導線40を所定枚数積層する。次に、(b)のように積層された磁性導線40の軸方向に力線機42で所定の圧力を加える。これによって、磁性導線40の反りやうねり、またそれを打ち抜く際に生じるばりを除去する。また、このときの積層厚さT<sub>0</sub>が所定の寸法になるように磁性導線40を加えたり抜き取ったりする。次に、(c)に示すように、積層された磁性導線40から一枚ずつ抜き出し、半分に分割し、分層導線44、46を得る。このとき、分割導線44、46の分層面の半径



11

後から割り込んでコイルピースを挿入する作業の説明図である。

【図3】 本発明にかかる第1実施例の説明図であり、スロット内での導線の挙動を示す図である。

【図4】 スロットの断面形状の一例を示す図である。

【図5】 スロットの断面形状の一例を示す図である。

【図6】 本発明にかかる第2実施例のステータ分割ピースの作製工程図である。

【図7】 第2実施例のステータコア分割ピースを溶接する際の治具を示す図である。

【図8】 第2実施例のステータコア分割ピースを溶接する際の治具を示す図である。

【図9】 第2実施例のステータコア分割ピースにコイルピースを挿入する作業の説明図である。

【図10】 第2実施例のふたつのステータ分割ピースの接合工程の説明図である。

【図11】 第2実施例のふたつのステータ分割ピースの接合工程の説明図である。

【図12】 第2実施例のふたつのステータ分割ピースの接合工程の説明図であり、特に治具を用いてコイルピースの位置決めを行う場合の説明図である。

【図13】 第2実施例のふたつのステータ分割ピース

12

の接合工程の他の方法の説明図である。

【図14】 第2実施例のふたつのステータ分割ピースを溶接する際の治具を示す図である。

【図15】 第2実施例のふたつのステータ分割ピースを溶接する際の治具を示す図である。

【図16】 第2実施例のふたつのステータ分割ピースを溶接する際の治具を示す図である。

【図17】 第2実施例のふたつのステータ分割ピースの接合工程の位置合わせ構造の例を示す図である。

【図18】 第2実施例のふたつのステータ分割ピースを溶接する際の治具を示す図である。

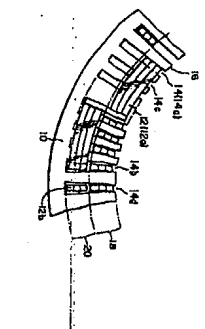
【図19】 ステータコアのコイルピースを挿入してステータを作製する従来の方法を示す図である。

【図20】 ステータコアのコイルピースを挿入してステータを作製する従来の方法を示す図である。

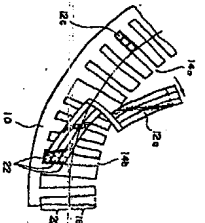
【符号の説明】

- 10 ステータコア、12、54 コイルピース、14、24、30 スロット、18、26 内周層、20、28 外周層、22 平角導線、40 磁性導板、45a 位置合わせ用凸部、45b 位置合わせ用凹部、50、52 ステータコア分割ピース、56、58 ステータ分割ピース、60 ステータ

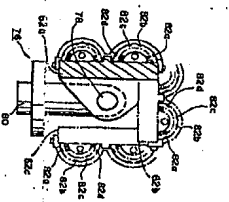
【図1】



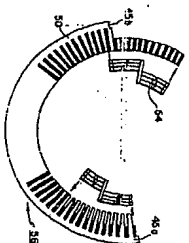
【図2】



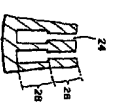
【図8】



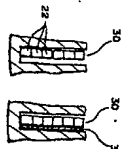
【図9】



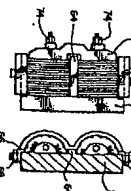
【図4】



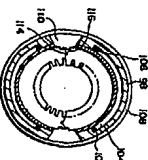
【図5】



【図7】



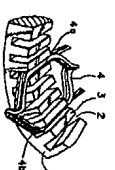
【図15】



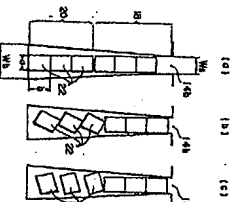
【図17】



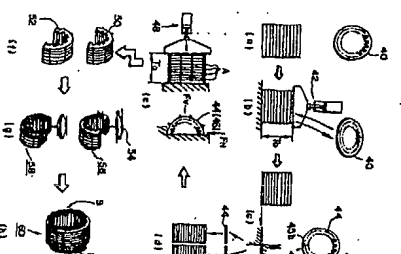
【図19】



【図3】



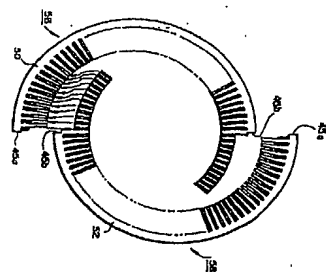
【図6】



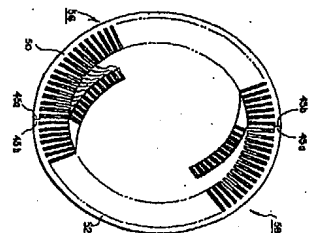
(9)

特開平8-298756

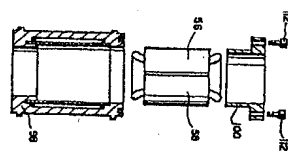
【図10】



【図11】

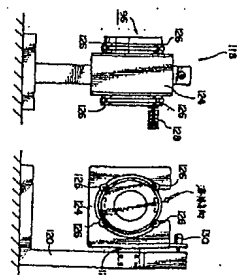


【図16】

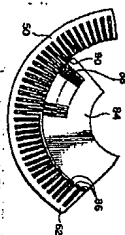


(10)

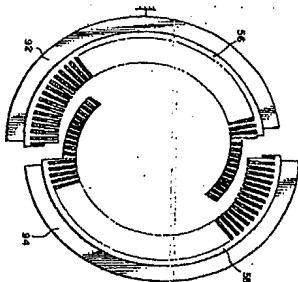
【図18】



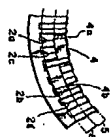
【図12】



【図13】



【図20】



【図14】

